



Atty. Dkt. No. 016906-0303

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Thomas BIELESCH et al.

Title: DUCT FAN

Appl. No.: 10/809,784

Filing Date: 03/26/2004

Examiner: Unassigned

Art Unit: 3745

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- German Patent Application No. 103 13 991.5 filed 03/27/2003.

Respectfully submitted,

Date: August 12, 2004

By Richard L. Schwaab

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 13 991.5
Anmeldetag: 27. März 2003
Anmelder/Inhaber: Behr GmbH & Co KG, 70469 Stuttgart/DE
Bezeichnung: Rohrlüfter
IPC: F 04 D 29/54

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 08. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Schae", is placed over the typed signature line.

St. GBBM 9

BEST AVAILABLE COPY

5 BEHR GmbH & Co.

Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

10 **Rohrlüfter**

15 Die Erfindung betrifft einen Rohrlüfter gemäß dem Oberbegriff des An-
spruchs 1.

20 Aus der DE 26 07 984 A1 ist ein Rohrlüfter bekannt, welcher im zu belüf-
ten Rohr ein Axial-Lüfterrads aufweist, das von einem Elektro-Kleinnmotor
koaxial angetrieben wird, der innerhalb der walzen- oder kegelstumpfför-
25 migen Lüfterradsnabe angeordnet ist. Es sind radial verlaufend angeordnete
Tragestege vorgesehen, die als Befestigungsgerüst dienen, deren Außen-
durchmesser zur Innenwand des Rohres eine leichte Spielsitzdistanz auf-
weist. Dabei ist das Befestigungsgerüst als ein einteiliger Kunststoff-
Spritzgusskörper ausgebildet. Ein derartiger Rohrlüfter lässt jedoch noch
25 Wünsche offen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Rohrlüfter zur Verfügung
zu stellen.

30 Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Rohrlüfter mit den Merkmalen des
Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteran-
sprüche.

35 Grundgedanke der Erfindung ist es, die Funktion der Befestigung in Leit-
schaufeln eines Leitapparates zu integrieren. Erfindungsgemäß ist ein

5 Rohrlüfter mit einem Leitapparat vorgesehen, der eine Mehrzahl von Leitschaufeln aufweist. Die Leitschaufeln des Leitapparates sind am äußeren Ende mit dem Rohr verbunden. Dadurch sind keine zusätzlichen Streben für die Befestigung und Stabilisierung erforderlich, welche die Luftströmung negativ beeinflussen würden.

10 Bevorzugt sind hierbei die Leitschaufeln um den Umfang eines Grundkörpers des Leitapparates verteilt angeordnet, wobei nicht notwendigerweise alle Leitschaufeln der Befestigung dienen. Die Leitschaufeln können in äquidistanten Abständen zueinander angeordnet oder in anderer Weise um den Umfang verteilt sein, wobei insbesondere auch die Leitschaufeln mit unterschiedlicher Dicke ausgeführt sein können, um z. B. eine Luftzuführung zur Fremdbelüftung aufzunehmen.

15 20 Der Leitapparat kann dabei beispielsweise mit einem Gehäuse des Motors fest verbunden sein, wobei dann vorteilhafterweise eine Welle des Motors mit dem Lüfterrads fest verbunden ist. Umgekehrt ist auch eine Befestigung des Lüfterrads an dem Motorgehäuse denkbar, wobei dann bevorzugt eine Motorwelle an dem Leitapparat befestigt ist.

25 30 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Basis der Leitschaufeln mit dem Grundkörper des Leitapparates verbunden. Der Grundkörper des Leitapparates dient als Aufnahme (Motorhalter) für einen elektrischen Antrieb, beispielsweise für einen Bürstenmotor. In bevorzugter Bauweise ist der gesamte Leitapparat (Grundkörper + Leitschaufeln) als kompletter Antrieb (als eine Einheit) ausgebildet, wobei hier alle gängigen Arten von Motortypen (Bürstenmotor, bürstenloser Motor, Reluktanzmotor, etc.) integriert sein können. Somit bildet der Grundkörper des Leitapparates den zylindrischen Grundkörper des Elektromotors. Der Rohrlüfter ist dann als ein Gesamtsystem ausgebildet, was die Endmontage stark vereinfacht.

35 Vorzugsweise ist mindestens eine Leitschaufel als Kühlvorrichtung ausgebildet. Hierbei ist eine thermische Kontaktierung zwischen Leitschaufel, gegebenenfalls Grundkörper des Leitapparates und Elektromotor vorgesehen, so dass eine gute Wärmeleitung vom Elektromotor nach außen gegeben ist.

Auch elektronische Bauteile, die beispielsweise im Innenraum des Grundkörpers angeordnet sind, können auf diese Weise gekühlt werden. Sind alle Leitschaufeln entsprechend ausgebildet, so ergibt sich auf Grund der relativ großen Oberfläche der Leitschaufeln trotz einer relativ geringen Temperaturdifferenz bei hohen Lufttemperaturen noch ein ausreichend großer Kühleffekt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Fremdbelüftung von außen vorgesehen. Hierbei sind Zuluft- und evtl. auch Abluftkanäle in einer oder mehreren Leitschaufeln angeordnet. Bevorzugt ist im Inneren des Leitapparates ein Lüfterrad für die Fremdbelüftung angeordnet, welches beispielsweise direkt mit der Abtriebswelle des Elektromotors verbunden, an der auch das Lüfterrad angebracht ist. In diesem Fall ist es möglich, trotz der hohen Temperaturen einzelne oder alle luftführenden Leitschaufeln aus Kunststoff herzustellen. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform strömt die Luft der Fremdbelüftung ohne Lüfterrad in das Rohr aus.

Die Stromzufuhr für den Elektromotor erfolgt bevorzugt durch mindestens eine der Leitschaufeln. Hierfür kann eine oder mehrere Leitschaufeln mit einem oder mehreren Kabelkanälen und/oder durchgehenden Öffnungen versehen sein, durch die Kabel geführt sind. Besonders bevorzugt ist eine räumliche Trennung von der normalen Stromversorgung für den Elektromotor und dem Steuerstrom, wodurch sich die Störanfälligkeit vermindert. Durch die Vermeidung der bisherigen freien Kabelzuführung wird die Luftführung verbessert, da keine aerodynamischen Widerstände vorhanden sind, und damit auch das Geräuschniveau abgesenkt.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird anstelle eines Kabels die Stromleitung durch ein oder mehrere außen isolierte, elektrisch leitende Elemente gebildet, die den Kern mindestens einer Leitschaufel bilden. Dabei handelt es sich bevorzugt um Blechbiegeteile.

Vorzugsweise ist eine elektrische Kontaktierung am radial äußeren Ende der Leitschaufel vorgesehen. Dies kann insbesondere eine Steckbuchse, jedoch

auch ein Stecker sein, wodurch eine einfache und schnelle Kontaktierung nach erfolgtem Einbau möglich ist.

5 Eine Leistungs- und Steuerungselektronik ist bevorzugt im Innenbereich des Leitapparates angeordnet, insbesondere an besonders gut gekühlten Stellen.

10 Bevorzugt sind mindestens zwei Leitschaufeln, insbesondere weit voneinander beabstandete Leitschaufeln, an ihrem äußeren Ende mit Aufnahmen und/oder Innengewinden versehen. In diese werden für die Befestigung des Rohrlüfters Stifte, Schrauben oder sonstige Befestigungsmittel eingeführt, welche für eine sichere Verbindung zwischen Rohr und Lüfterradsorgen. Dies vereinfacht die Montage und senkt somit die Herstellungskosten. Hierbei können in bevorzugter Bauform auch Entkopplungselemente, zur Geräuschreduzierung zwischen den Leitschaufeln und dem Rohr angeordnet sein.

20 Vorzugsweise sind hierfür an drei etwa gleich weit voneinander beabstandeten Leitschaufeln Bohrungen mit Innengewinden vorgesehen, die mit Bohrungen im Rohr fluchten und in die Schrauben eingeschraubt sind. Alternativ können nur zwei Leitschaufeln mit dem Rohr mittels diverser Befestigungselemente fixiert werden, wobei ein Gehäuse eines integrierten Steckers so ausgeführt wird, dass dieser zusätzlich den dritten Befestigungspunkt bildet. Die Fixierung am dritten Befestigungspunkt ist vorzugsweise so ausgeführt, dass die Montage durch einen sehr geringen Aufwand realisiert werden kann wie in bevorzugter Ausführung durch eine Steckverbindung mit Passung.

30 Die Verbindung der Leitschaufeln des Rohrlüfters mit dem Rohr wird gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung dadurch vereinfacht, dass das Rohr einen Absatz aufweist, der als Anschlag für die Leitschaufeln dient. In einer anderen Ausführungsform können die Leitschaufeln durch einen Außenring verbunden sein, wobei dann der Außenring mit dem Rohr verbunden wird. In einer weiteren Ausführungsform können die Leitschaufeln an den Enden Verdickungen aufweisen, die z.B. in Nuten im Rohr eingesteckt sein können.

In allen beschriebenen Verbindungsarten können zwischen Rohrlüfter und Rohr Entkoppelungselemente, z.B. aus Elastomer eingelegt sein.

5 Im folgenden wird die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 10 Fig. 1 eine geschnitten dargestellte Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels,
- 15 Fig. 2 eine Detailansicht der elektrischen Kontaktierung,
- 20 Fig. 3 einen Schnitt quer zur Längsachse zur Verdeutlichung der Kabelführung,
- 25 Fig. 4 einen Schnitt quer zur Längsachse gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, und
- 30 Fig. 5 eine Seitenansicht eines Leitapparates mit integriertem Antrieb.

Ein erfindungsgemäßer, koaxial in einem Rohr 1 angeordneter Rohrlüfter 2 umfasst ein Lüfterrads 3 mit dessen Lüfterradsnabe 4, einen Elektromotor 5, gemäß dem Ausführungsbeispiel ein Bürstenmotor, und einen Leitapparat 6 mit Leitschaufeln 7. Das Lüfterrads 3 wird von dem im Leitapparat 6 angeordneten Elektromotor 5 angetrieben. Die Leitschaufeln 7 haben nicht nur die Funktion der Luftleitung, sondern dienen gleichzeitig auch als Tragstreben und der Befestigung am Rohr 1, wofür gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Schrauben von außen durch entsprechende Bohrungen im Rohr 1 ragen und in zwei der Leitschaufeln 7 vorgesehenen Gewindebohrungen geschraubt sind. Der dritte Befestigungspunkt wird hierbei durch das Steckergehäuse 9 gebildet. Weitere zusätzliche Funktionen der Leitschaufeln 7 werden an späterer Stelle beschrieben.

5 Zur Versorgung des Elektromotors 5 ist ein vom Elektromotor 5 ausgehendes Kabel 8 vorgesehen, welches nach außen durch eine der Leitschaufeln 7, welche einen Kabelkanal bildet, geführt ist, d.h. die elektrische Zuleitung ist integriert ausgebildet. Das Kabel 8 endet in einem Steckergehäuse 9, welches von außerhalb des Rohres 1 kontaktierbar ist (vgl. Fig. 2 und 3).

10 Der Rohrlüfter 2 wird bei hohen Lufttemperaturen, beispielsweise von 125°C, betrieben, wodurch es bei herkömmlichen Rohrlüftern zu Kühlungsproblemen beim Elektromotor 5 kommt. Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel 15 erfolgt eine Wärmeabgabe des in der Lüfterradnabe 4 angeordneten Elektromotors 5 über den Grundkörper des Leitapparates 6 an die als Kühlvorrichtung ausgebildeten Leitschaufeln 7, welche eine verhältnismäßig große Fläche aufweisen und der vorbeiströmenden Luft, die vorliegend zuerst am Lüfterrad 3 und anschließend an den Leitschaufeln 7 vorbeiströmt, ausgesetzt sind, so dass eine optimale Wärmeabgabe erfolgen kann. Aus diesem Grund ist bereits ein relativ geringer Temperaturunterschied zwischen Lufttemperatur und Elektromotor-Temperatur für die Kühlung des Elektromotors 5 ausreichend. Durch die Wärmeabgabe nach außen werden auch sonstige Bauteile, wie beispielsweise Transistoren, die Teil einer Leistungs- und/oder 20 Steuerungselektronik 10 sind, vor Überhitzung geschützt.

25 Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel, das im wesentlichen mit dem ersten Ausführungsbeispiel übereinstimmt, wobei im folgenden gleiche oder gleichwirkende Elemente mit um 100 höheren Bezugszeichen als beim ersten Ausführungsbeispiel versehen sind, ist neben der Kühlvorrichtung, die durch die Leitschaufeln 107 gebildet werden, eine zweite Kühlvorrichtung vorgesehen, welche von außen kalte Luft dem Elektromotor 105 zuführt. Hierfür sind zwei Leitschaufeln 107 mit Luftkanälen 120 versehen, wovon einer der Luftzufuhr und einer der Luftabfuhr dient. Die Luftströmung ist in 30 Fig. 4 schematisch durch Pfeile angedeutet. Im Inneren des Leitapparates 106 ist ein Kühl-Lüfterrad 121 vorgesehen, das, wie auch das nicht dargestellte Lüfterrad, vom Elektromotor 105 angetrieben wird. Durch die von außen zugeführte kalte Luft wird nicht nur der Elektromotor 105, sondern auch dessen Leistungs- und Steuerungselektronik gekühlt.

Entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel erfolgt die Stromversorgung für den Elektromotor 105 über ein durch eine Leitschaufel 107 geführtes Kabel (nicht dargestellt), jedoch erfolgt die Zuführung des Steuerstroms getrennt ausgebildet hiervon, über eine weitere entsprechend ausgebildete Anordnung (nicht dargestellt).

In Fig. 5 ist an der mittleren Leitschaufel 107 eine der drei Befestigungsvorrichtungen schematisch angedeutet.

5

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

- 10 1 Rohr
- 2 Rohrlüfter
- 3 Lüfterrads
- 4, Lüfterradsnabe
- 5, 105 Elektromotor
- 15 6, 106 Leitapparat
- 7, 107 Leitschaufel
- 8 Kabel
- 9 Steckergehäuse
- 10 Leistungs- und/oder Steuerungselektronik
- 20 120 Luftkanal
- 121 Lüfterrads

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. Rohrlüfter, welcher in einem Rohr (1) anordenbar ist, mit einem Lüfterrad (3) und einem Leitapparat (6), wobei das Lüfterrad (3) von einem Motor (5), insbesondere einem Elektromotor, antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitapparat (6) eine Mehrzahl von Leitschaufeln (7) aufweist, die mit dem Rohr (1) verbunden sind und eine Verbindung zwischen dem Rohr (1) und dem Motor (5) bilden.
- 15 2. Rohrlüfter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (5) innerhalb des Leitapparates (6) angeordnet ist.
- 20 3. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrlüfter koaxial in dem Rohr (1) anordenbar ist.
- 25 4. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufeln (7) in äquidistanten Abständen zueinander und insbesondere um einen Umfang eines Grundkörpers des Leitapparates (6) verteilt angeordnet sind.
- 30 5. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Leitschaufel (7) als Kühlvorrichtung ausgebildet ist.
6. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Leitschaufeln als Zuluft- oder

Abluftkanäle (120) für eine Fremdbelüftung von außen ausgebildet sind.

7. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lüfterrad (121) für eine Fremdbelüftung von außen vorgesehen ist, welches in den Abtrieb des Elektromotors (105) integriert ist.
8. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromzufuhr für den Elektromotor (5) durch mindestens eine der Leitschaufeln (7) erfolgt .
9. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Leitschaufeln (7) eine oder mehrere als Kabelkanal ausgebildete Längsnuten oder durchgehende Öffnungen aufweist.
10. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein außen isoliertes, elektrisch leitendes Element den Kern mindestens einer Leitschaufel bildet, welches die Stromzufuhr für den Elektromotor (5) bildet.
11. Rohrlüfter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Element durch ein Blechbiegeteil gebildet ist.
12. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrische Kontaktierung (9) am radial äußeren Ende einer Leitschaufel (7) vorgesehen ist.
13. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass räumlich getrennte Zuführungen für die normale Stromversorgung des Elektromotors (5; 105) und den Steuerstrom vorgesehen sind.

14. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leistungs- und Steuerungselektronik (10) im Leitapparat (6) angeordnet ist.
- 5 15. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitapparat (6) als Gehäuse des Motors ausgebildet ist.
- 10 16. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Leitschaufeln (7) an ihrem äußeren Ende mit Aufnahmen und/oder Innengewinden versehen sind.
- 15 17. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens zwei Leitschaufeln (7) Bohrungen mit Innengewinden vorgesehen sind, die mit Bohrungen im Rohr (1) fluchten.
- 20 18. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein elektrischer Anschluss oder dessen Gehäuse (9) als zusätzliche Fixierung des Leitapparates (6) ausgebildet ist.
- 25 19. Rohrlüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungen des Leitapparates (6) zum Rohr (1) mit Geräusch-Entkopplungselementen versehen sind, wobei die Geräusch-Entkopplungselemente insbesondere aus einem elastomeren Material bestehen.

5

Z u s a m m e n f a s s u n g

- 10 Die Erfindung betrifft einen Rohrlüfter mit einem Lüfterrad und einem Leitapparat, wobei das Lüfterrad von einem Motor antreibbar ist, und wobei der Leitapparat eine Mehrzahl von Leitschaufeln aufweist, die mit dem Rohr verbindbar sind.

15

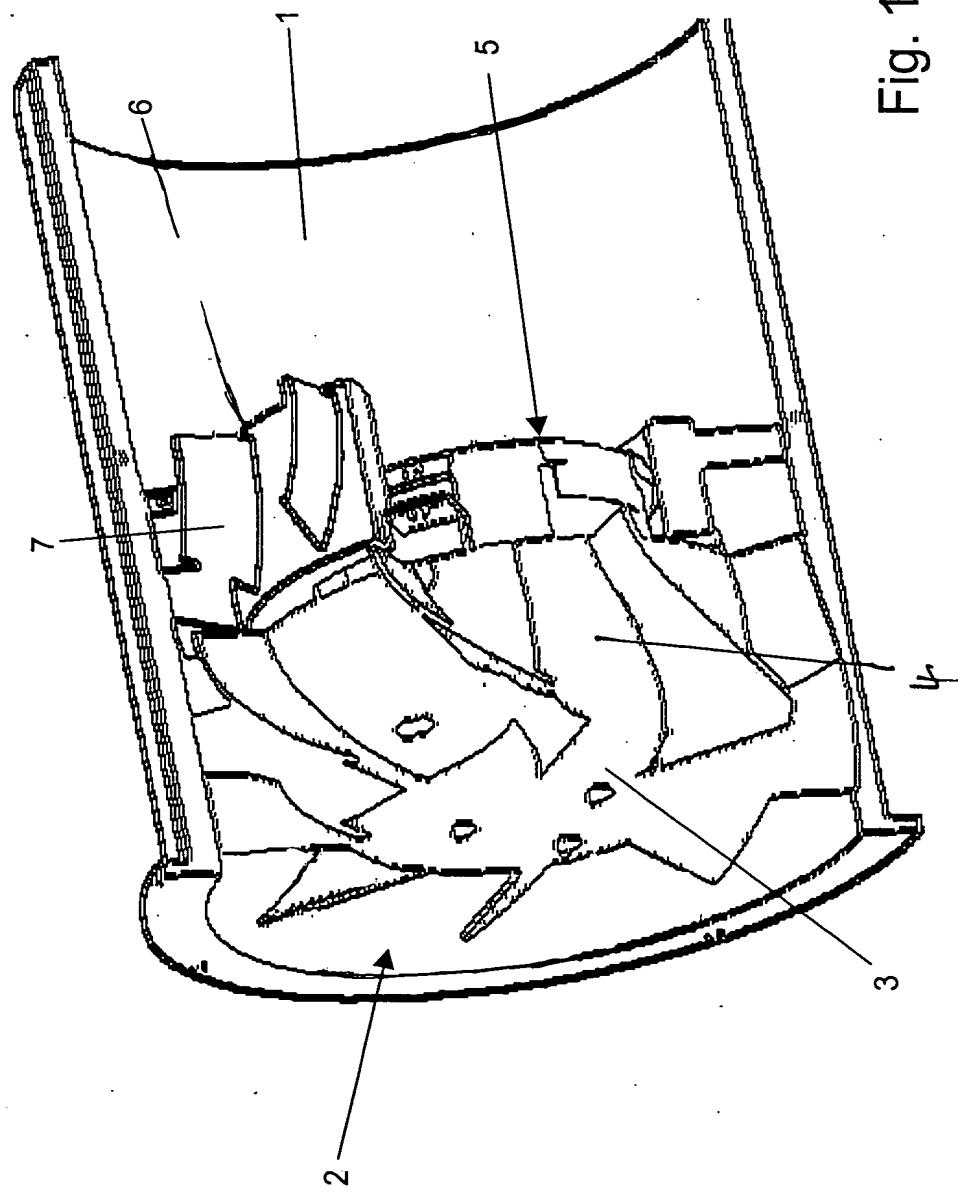


Fig. 1

Fig. 2

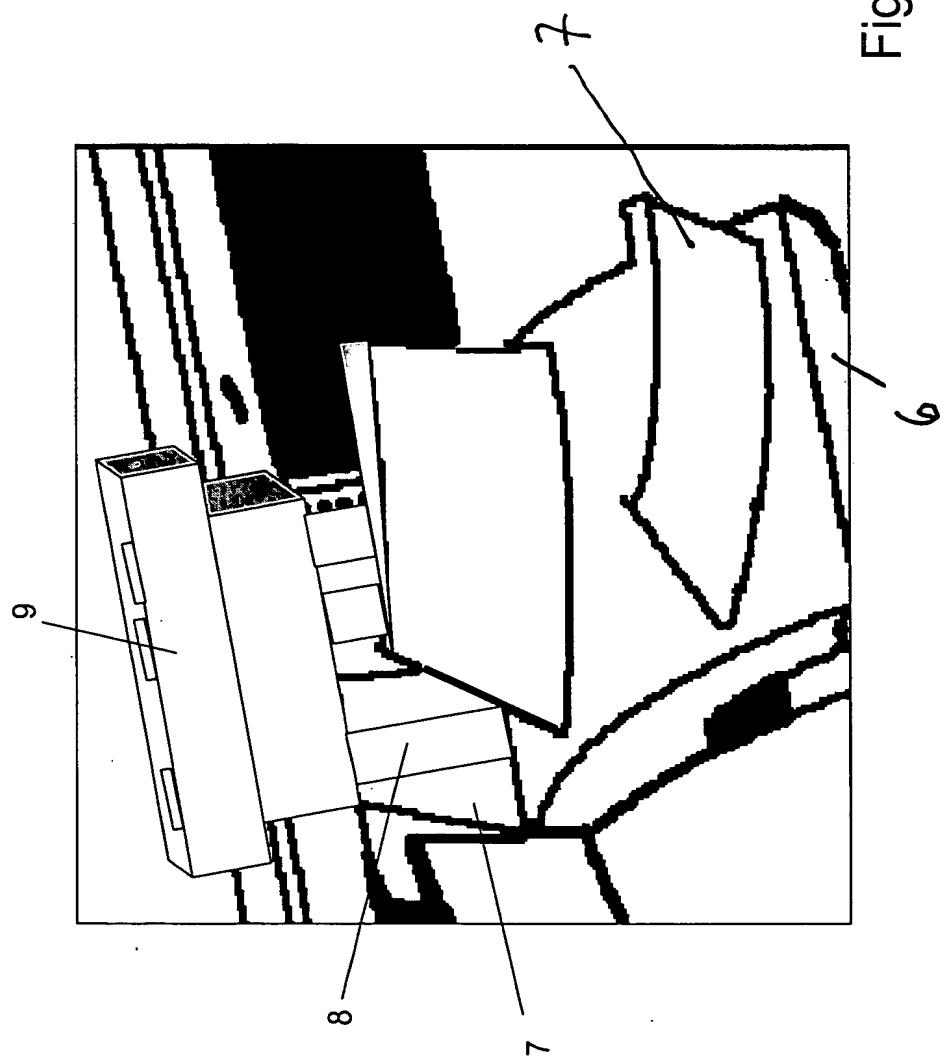


Fig. 3

